

Міністерство освіти та науки України
Національний технічний університет України “КПІ”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації і управління

ЗВІТ

про виконання

комп’ютерного практикуму №1

на тему:

**«Дослідження різних сценаріїв поповнення бюджету
родини»**

Виконав: студент групи ІС-72МП

Капорін Роман

Київ 2017

1. Мета завдання

Вивчення основних принципів роботи з середовищем Stella : базових елементів для моделювання бізнес-процесів та візуальних засобів для представлення результатів моделювання. Прогнозування витрат та розподілу заощаджень на основі обраних сценаріїв.

2. Опис моделі

В даній роботі створюється модель бюджету родини. Сімейний бюджет розподілений наступним чином:

Прибутки:

- Доходи чоловіка - включають в себе фіксовану заробітню платню за місяць (20000 од.).
- Доходи жінки - включають в себе фіксовану заробітню платню за місяць (15000).
- Син отримує щомісячну стипендію (700 од.).
- Фіксована щомісячна величина і випадкова величина відповідно.

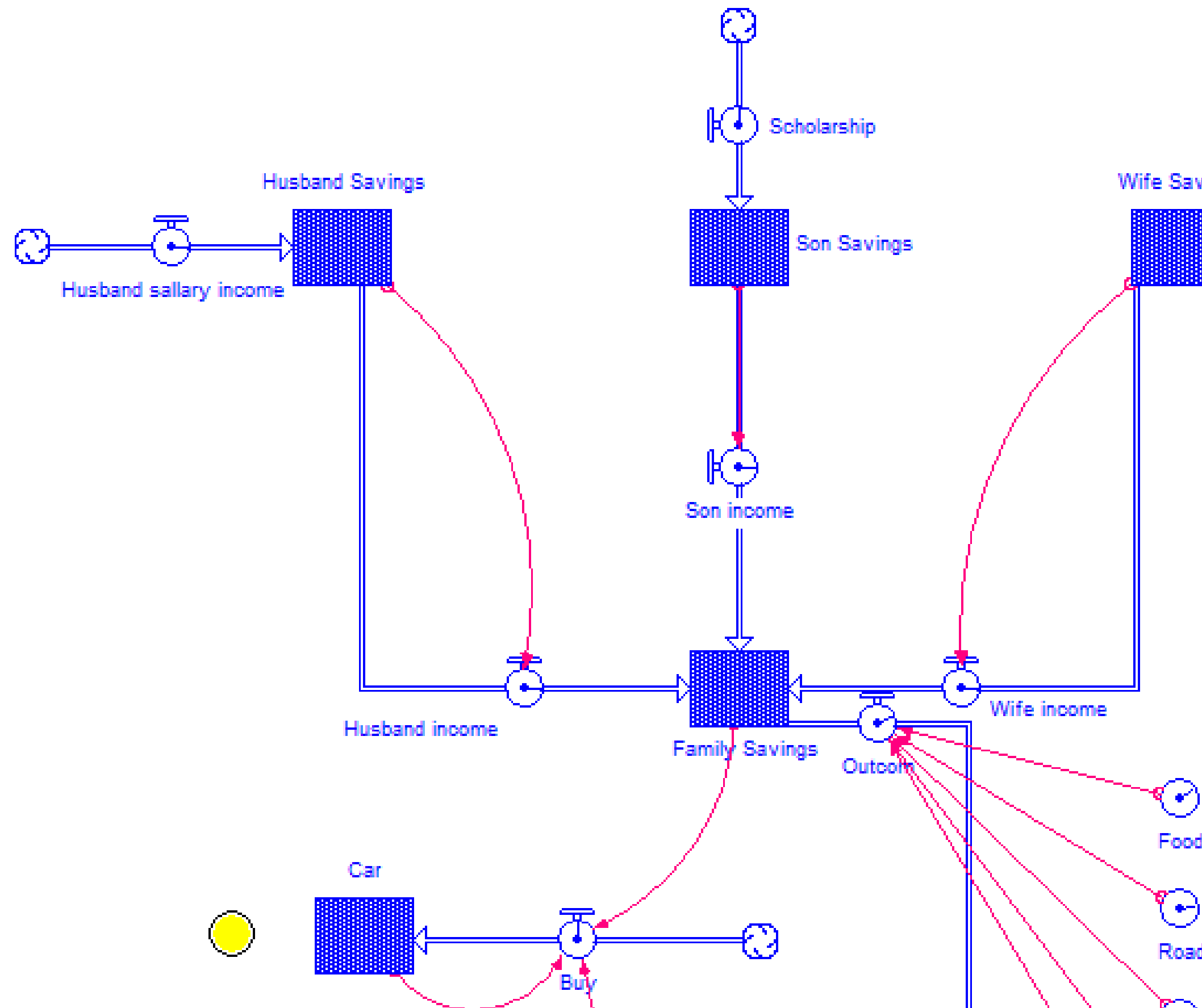
Витрати:

- Витрати на їжу. Випадкова щомісячна величина $\text{RANDOM}(5000,10000)$.
- Витрати на одяг. Випадкова щомісячна величина $\text{RANDOM}(1000,1500)$.
- Витрати на дорогу. Випадкова щомісячна величина $\text{RANDOM}(400,800)$.
- Інші витрати. Випадкова щомісячна величина $\text{RANDOM}(6000,9000)$.
- Витрати на квартиру (плата за комунальні послуги). Фіксована щомісячна величина (2000 од. – комунальні послуги).

Мета родини: придбання власного автомобіля.

3. Структура моделі

Перший сценарій



Накопичувачі:

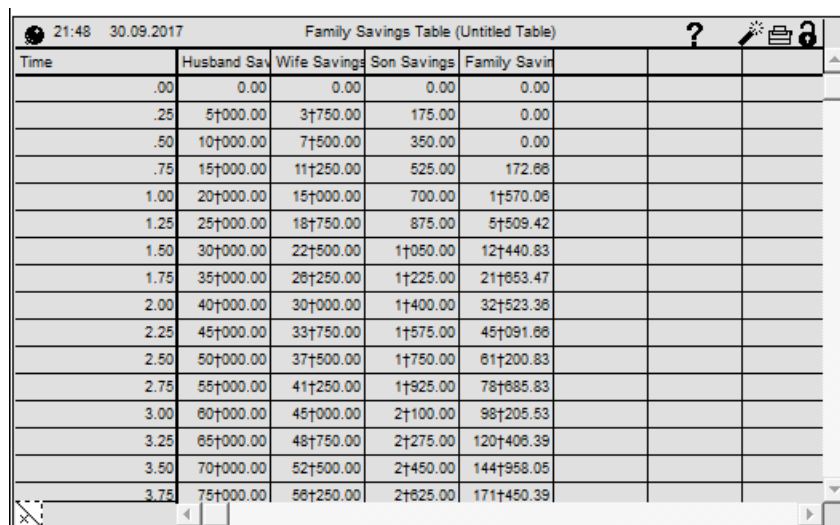
- *Husband Savings* – збереження заробітної плати чоловіка (початкове значення 0).
- *Wife Savings* – збереження заробітної плати жінки (початкове значення 0).
- *Son Savings* - збереження стипендії дитини (початкове значення 0).
- *Family Savings* - збереження загального бюджету родини.
- *Car* – бінарний показник покупки авто.

Змінні та константи:

- *Car price* – Ціна автомобіля (300000 од.).
- *Clothing* – Витрати на одяг (RANDOM(1000,1500)).
- *Food* – Витрати на їжу (RANDOM(5000,10000)).
- *Monthly pays* – Оплата комунальних послуг (2000).
- *Other* – Непередбачені витрати (RANDOM(6000,9000)).
- *Road* – Витрати на дорогу (RANDOM(400,800)).

Родина збирає гроші на покупку авто. У родині є три особи, усі вони заробляють гроші, які потім надходять до загального сімейного бюджету. У родини є певні види щомісячних витрат: їжа, одяг, дорога, комунальні послуги та непередбачувані витрати.

Ціна нового авто є 300 000 одиниць валюти. Потрібно визначити, через який проміжок моделювання, сімейний бюджет дозволить купувати авто. Для цього промодельуємо процес протягом 12 місяців.



Time	Husband Sav	Wife Savings	Son Savings	Family Savin
.00	0.00	0.00	0.00	0.00
.25	51000.00	31750.00	175.00	0.00
.50	101000.00	71500.00	350.00	0.00
.75	151000.00	111250.00	525.00	172.66
1.00	201000.00	151000.00	700.00	11570.06
1.25	251000.00	181750.00	875.00	51509.42
1.50	301000.00	221500.00	1050.00	121440.83
1.75	351000.00	261250.00	1225.00	211653.47
2.00	401000.00	301000.00	1400.00	321523.36
2.25	451000.00	331750.00	1575.00	451091.66
2.50	501000.00	371500.00	1750.00	611200.83
2.75	551000.00	411250.00	1925.00	781685.83
3.00	601000.00	451000.00	2100.00	981205.53
3.25	651000.00	481750.00	2275.00	1201406.39
3.50	701000.00	521500.00	2450.00	1441958.05
3.75	751000.00	561250.00	2625.00	1711450.39

Рис. 2 – Формули моделі

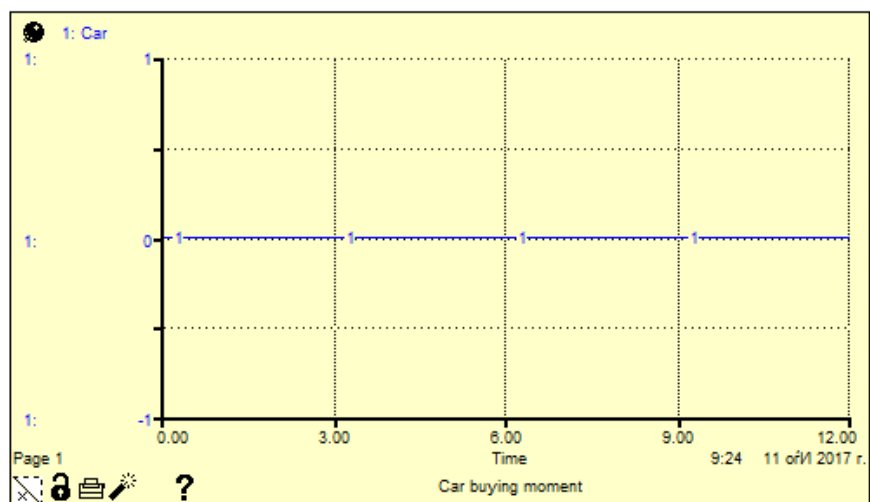


Рис. 3 – Момент покупки авто

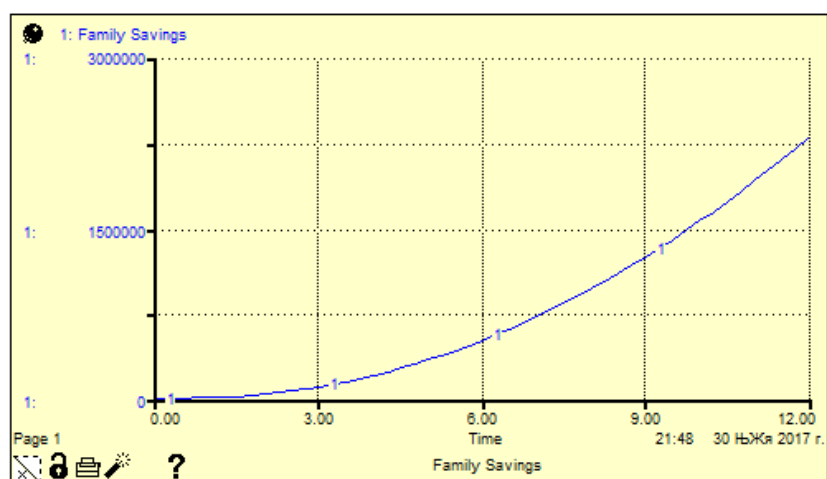


Рис. 4 – Зростання сімейного бюджету

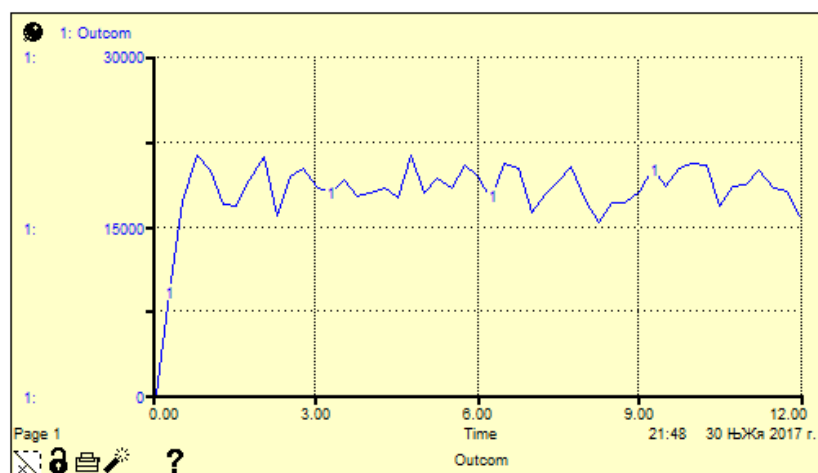


Рис. 5 – Коливання сумарних місячних витрат

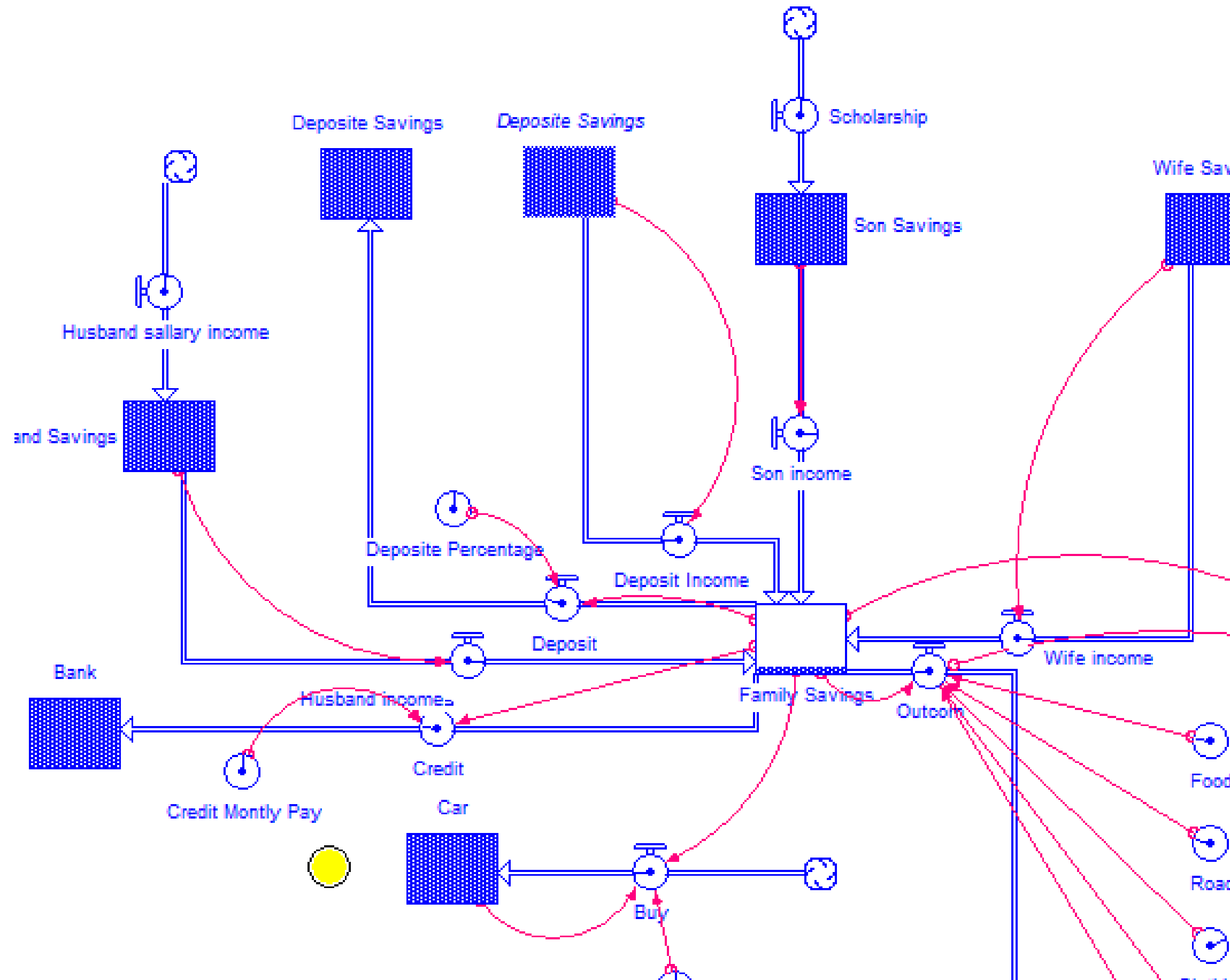
На рисунку 6 наведено формули, які використовуються у процесі моделювання.

```
□ Car(t) = Car(t - dt) + (Buy) * dt
  INIT Car = 0
  INFLOWS:
    ⚙ Buy = IF((Family_Savings) >= Car_price AND(Car != 1)) THEN(1) ELSE(0)
□ Family_Savings(t) = Family_Savings(t - dt) + (Husband_income + Son_income + Wife_income -
  Outcom) * dt
  INIT Family_Savings = 0
  INFLOWS:
    ⚙ Husband_income = Husband_Savings
    ⚙ Son_income = Son_Savings
    ⚙ Wife_income = Wife_Savings
  OUTFLOWS:
    ⚙ Outcom = SUM(Clothing,Food,Monthly_pays,Other,Road)
□ Husband_Savings(t) = Husband_Savings(t - dt) + (Husband_sallary_income) * dt
  INIT Husband_Savings = 0
  INFLOWS:
    ⚙ Husband_sallary_income = 20000
□ Son_Savings(t) = Son_Savings(t - dt) + (Scholarship) * dt
  INIT Son_Savings = 0
  INFLOWS:
    ⚙ Scholarship = 700
□ Wife_Savings(t) = Wife_Savings(t - dt) + (Wife_sallary_income) * dt
  INIT Wife_Savings = 0
  INFLOWS:
    ⚙ Wife_sallary_income = 15000
○ Car_price = 300000
○ Clothing = RANDOM(1000,1500)
○ Food = RANDOM(5000,10000)
○ Monthly_pays = 2000
○ Other = RANDOM(6000,9000)
○ Road = RANDOM(400,800)
```

Рис. 6 – Формули моделі

Як можемо бачити на графіку накопичувача Car – родина не може дозволити купити собі авт.

Другий сценарій



Накопичувачі:

- *Husband Savings* – збереження заробітної плати чоловіка (початкове значення 0).
- *Wife Savings* – збереження заробітної плати жінки (початкове значення 0).
- *Son Savings* - збереження стипендії дитини (початкове значення 0).
- *Family Savings* - збереження загального бюджету родини.
- *Car* – бінарний показник покупки авто;
- *Deposit* – сума відкладена на депозит;
- *Bank* – сума надходжень до банку.

Змінні та константи:

- *Car price* – Ціна автомобіля (300000 од.).
- *Monthly Credit Payment* – платіж за кредит
- *Clothing* – Витрати на одяг (RANDOM(1000,1500)).
- *Food* – Витрати на їжу (RANDOM(5000,10000)).
- *Monthly pays* – Оплата комунальних послуг (2000).
- *Other* – Непередбачені витрати (RANDOM(6000,9000)).
- *Road* – Витрати на дорогу (RANDOM(400,800)).

Родина збирає гроші на покупку авто. У родині є три особи, усі вони заробляють гроші, які потім надходять до загального сімейного бюджету. У родини є певні види щомісячних витрат: кредит, їжа, одяг, дорога, комунальні послуги та непередбачувані витрати. Для отримання прибутку з сімейного бюджету, сімейний бюджет покладено на 5% депозит.

Ціна нового авто є 300 000 одиниць валюти. Потрібно визначити, через який проміжок моделювання, сімейний бюджет дозволить купувати авто. Для цього промодельовуємо процес протягом 60 місяців.

Time	Husband Sav	Wife Savings	Son Savings	Family Savin
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
.25	51000.00	31750.00	175.00	0.00
.50	101000.00	71500.00	350.00	0.00
.75	151000.00	111250.00	525.00	172.86
1.00	201000.00	151000.00	700.00	11570.08
1.25	251000.00	181750.00	875.00	51509.42
1.50	301000.00	221500.00	1050.00	121440.83
1.75	351000.00	261250.00	1125.00	211853.47
2.00	401000.00	301000.00	1400.00	321523.36
2.25	451000.00	331750.00	1575.00	451091.86
2.50	501000.00	371500.00	1750.00	611200.83
2.75	551000.00	411250.00	1925.00	781885.83
3.00	601000.00	451000.00	2100.00	981205.53
3.25	651000.00	481750.00	2275.00	1201406.39
3.50	701000.00	521500.00	2450.00	1441958.05
3.75	751000.00	561250.00	2625.00	1711450.39

Рис. 8 – Формули моделі

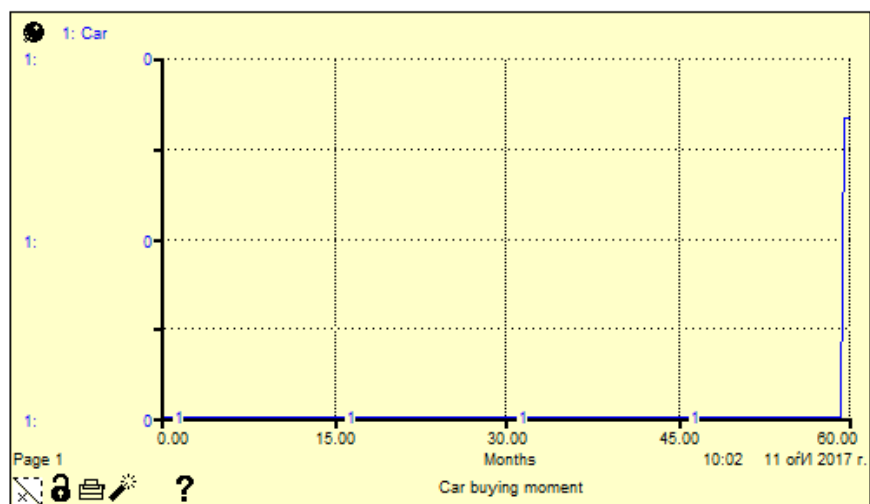


Рис. 9 – Момент покупки авто

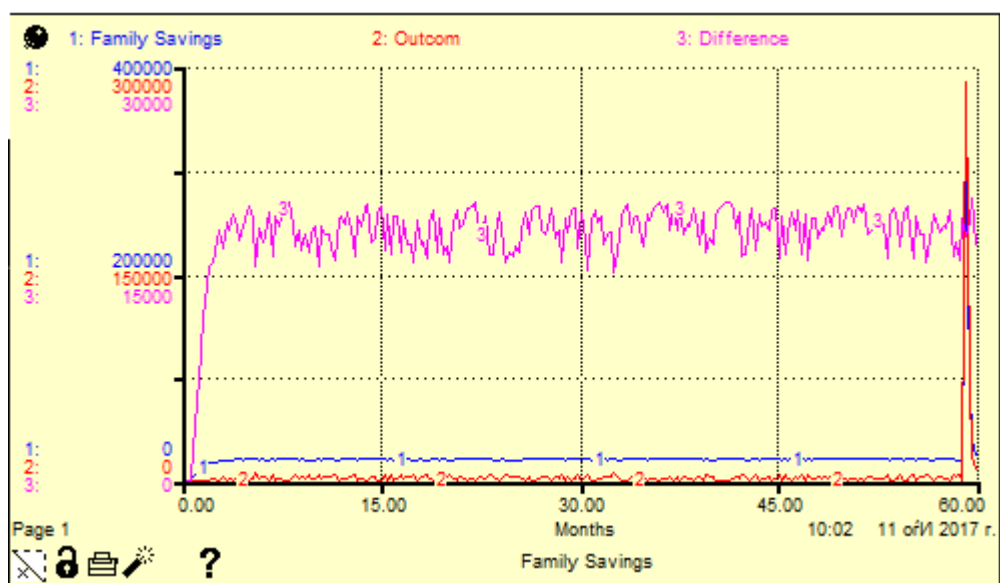


Рис. 10 – Бюджет, розходи та різниця

Як можемо бачити на графіку накопичувача Car – родина може дозволити купити собі авто на 60 місяці.

4. Висновки

Як можна бачити з графіку моменту покупки авто, родина може дозволити купити собі авто за обох сценаріїв.